

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-180713

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

G02B 7/28

G01B 11/00

G01C 3/06

G02B 7/32

G03B 13/36

(21)Application number : 11-284300

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 05.10.1999

(72)Inventor : YOSHIDA HIDEO

(30)Priority

Priority number : 10287976

Priority date : 09.10.1998

Priority country : JP

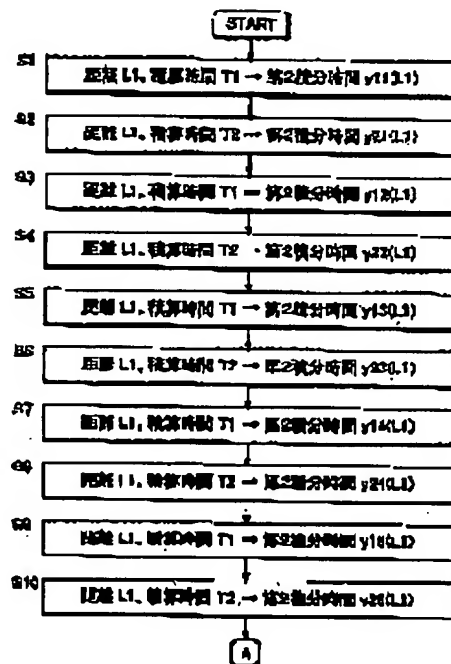
(54) RANGE FINDER ADJUSTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a transformation expression for reducing the errors in the transformation to a distance signal, based on integration results by alternately executing range finding operations for respective different integration periods and obtaining the transformation expression, even when the integrating capacitor of the range finder causes dielectric absorption.

SOLUTION: A range finding object is placed at a position of a distance L1, and the range finding operations are alternately executed for integration periods T1 and T2, respectively, then a 2nd integration times y1j(L1) and y2j(L2) corresponding to the respective cases of the integration periods T1 and T2 are obtained (S1 to S10).

The object to be measured is placed at a position of a distance L2, and the range finding operations are alternately executed for the integration periods T1 and T2, respectively, then a 2nd-integration times y1j(L2) and y2j(L2) corresponding to respective cases of the integration periods T1 and T2 are obtained (S11 to S20). The transformation expression when the integration period is for T1 is obtained based on the mean value of the 2nd integration periods y1(L1) and y1(L2) (S25). The transformation expression in the case the integration period is for T2 is obtained, based on the mean value of the 2nd integration times y2(L1) and y2(L2) (S26).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-180713
(P2000-180713A)

(43) 公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 7/28		G 0 2 B 7/11	N
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	B
G 0 1 C 3/06		G 0 1 C 3/06	A
G 0 2 B 7/32		G 0 2 B 7/11	B
G 0 3 B 13/36		G 0 3 B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-284300

(22) 出願日 平成11年10月5日(1999.10.5)

(31) 優先権主張番号 特願平10-287976

(32) 優先日 平成10年10月9日(1998.10.9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 吉田 秀夫

埼玉県大宮市植竹町一丁目324番地 富士
写真光機株式会社内

(74) 代理人 100088155

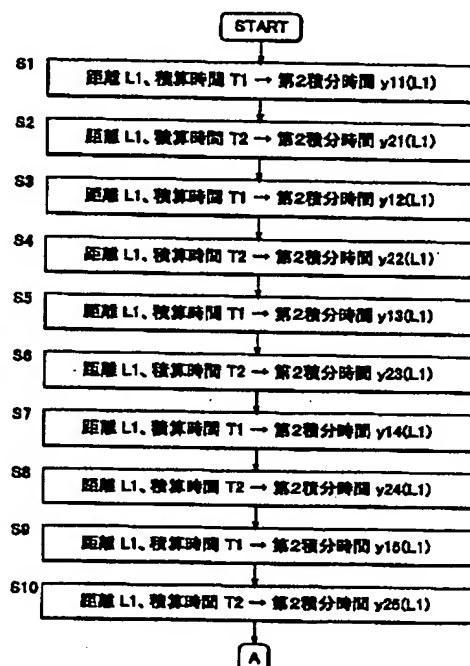
弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 測距装置調整方法

(57) 【要約】

【課題】 互いに異なる積算の期間それぞれで交互に測距動作を行って変換式を求めることにより、測距装置の積分コンデンサが誘電体吸収の問題を有する場合であっても、積分結果から距離信号への変換の誤差が低減された変換式を求める。

【解決手段】 測距対象物を距離L1の位置に置き、各積算の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行って、各積算の期間T1、T2それぞれの場合の第2積分時間 $y1j(L1)$ 、 $y2j(L1)$ を求める(S1~S10)。測距対象物を距離L2の位置に置き、各積算の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行って、各積算の期間T1、T2それぞれの場合の第2積分時間 $y1j(L2)$ 、 $y2j(L2)$ を求める(S11~S20)。平均第2積分時間 $y1(L1)$ 、 $y1(L2)$ に基づいて、各積算の期間がT1の場合の変換式を求める(S25)。平均第2積分時間 $y2(L1)$ 、 $y2(L2)$ に基づいて、各積算の期間がT2の場合の変換式を求める(S26)。



(2)

特開2000-180713

【特許請求の範囲】

【請求項1】 測距対象物に向けて光束を投光する投光手段と、
前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた位置検出素子上の受光位置で受光し、その受光位置に応じた信号を出力する受光手段と、
前記受光手段から出力された信号に基づいて演算を行い、前記測距対象物までの距離に応じた出力比信号を出力する演算手段と、
積分コンデンサを有し、前記演算手段から出力された出力比信号に応じて前記積分コンデンサを放電または充電して前記出力比信号を積算して積分し、その積分結果に応じた積分信号を出力する積分手段と、
前記積分手段における積分時間が略一定値になるよう各種算の期間および積算の回数を調整する調整手段と、
前記積分手段から出力された積分信号に基づいて所定の変換式に従って前記測距対象物までの距離を検出する検出手段と、
を備える測距装置を調整する測距装置調整方法であつて、
前記調整手段により調整される互いに異なる積算の期間それぞれで交互に測距動作を行って前記所定の変換式を求めることを特徴とする測距装置調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、測距対象物までの距離を測定する測距装置の調整方法に関し、特に、カメラ等に好適に用いられるアクティブ型の測距装置の調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カメラ等に用いられるアクティブ型の測距装置は、赤外線発光ダイオード（以下、「IRED」という。）から測距対象物に向けて光束を投光し、その投光された光束の反射光を位置検出素子（以下、「PSD」という。）により受光し、このPSDから出力される信号を信号処理回路および演算回路により演算処理して距離情報として出力し、CPUにより測距対象物までの距離を検出する。また、1回のみ投光による測距では誤差が生じることがあるので、投光を複数回行って複数の距離情報を求め、その複数の距離情報に基づいて積分回路の積分コンデンサを一定期間ずつ放電することで積分（第1積分）して、これにより複数の距離情報を平均化するのが一般的である。その後、この積分コンデンサを一定速度で充電（第2積分）して元の電圧に回復するのに要する時間（第2積分時間）を積分結果として求め、この第2積分時間に基づいて所定の変換式に従って、撮影レンズを合焦動作させるための距離信号を算出する。この変換式は工場出荷前にカメラ毎に求められる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したようなアクティブ型測距装置においては、製造コスト低減の要請から、積分コンデンサとして安価なセラミックコンデンサの使用が望まれている。しかしながら、セラミックコンデンサには、誘電体吸収による充電電圧の低下という問題がある。すなわち、セラミックコンデンサは、充電開始直後、図8に示すような等価回路を構成する。このため、この充電後にスイッチSWを開放すると、図8の抵抗成分RXにより電圧降下が観察される。このような現象が誘電体吸収と呼ばれるものである。このような誘電体吸収により、測距対象物までの距離が一定であっても、積分コンデンサによる積分結果すなわち第2積分時間が測距の度に変化していく。

【0004】図9は、繰り返して測距動作を行った場合の第2積分時間の変化を示すグラフである。このグラフは、測距対象物までの距離を608mmで固定して繰り返して測距動作を行って得られた各回の第2積分時間を示す。この図に示すように、初回の測距動作から40回目の測距動作にかけて第2積分時間は17.03程度から17.07程度まで増加し、100回目頃には第2積分時間は17.09程度となり、200回目以降には第2積分時間は17.10～17.12程度となる。特に、初回の測距動作から数十回目の測距動作にかけて第2積分時間の変動が大きい。

【0005】このように、測距対象物までの距離が一定であるにも拘わらず、積分コンデンサによる積分結果すなわち第2積分時間が測距の度に変化していくと、この第2積分時間に基づいて所定の変換式に従って算出される距離信号も変化する。このような問題点は、測距装置の使用時だけでなく、第2積分時間から距離信号を算出するときに用いられる変換式を求めるに際しても発生する。

【0006】すなわち、変換式を求めるに際しては、各距離それぞれの位置に順次に測距対象物を配置して、測距と同様の動作を行って第2積分時間を求め、この第2積分時間と測距対象物までの実際の距離との関係から変換式を求める。このように変換式を求める際にも繰り返して測距動作を行うので、第2積分時間が測距動作の度に変化していく。

【0007】ところで、このような測距装置において、積分回路における各種算の期間および積算の回数は外光輝度に応じた値に設定されるのが好適である。すなわち、外光輝度が大きい場合に比較して外光輝度が小さい場合には各種算の期間を長くするのが測距精度向上の点で好適である。

【0008】しかし、例えば、各種算の期間が短い場合および長い場合それぞれで互いに異なる変換式を用いる場合、これらの変換式を求める際に、初めに各種算の期間が短い場合の変換式を求め、次いで各種算の期間が長い場合の変換式を求めるとすれば、前者の変換式と比較

(3)

特開2000-180713

して後者の変換式は変換誤差が大きい。また、例えば、各積算の期間が短い場合および長い場合で共通の変換式を用いる場合、この変換式を求める際に、初めに各積算の期間が短い場合の第2積分時間を求め、次いで各積算の期間が長い場合の第2積分時間を求め、これらの第2積分時間に基づいて上記共通の変換式を求めるとすれば、この変換式は変換誤差が大きい。

【0009】本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、測距装置の積分回路における各積算の期間を変更する場合であって、積分コンデンサが誘電体吸収の問題を有する場合であっても、積分結果（第2積分時間）から距離信号への変換の誤差が低減された変換式を求めることができる測距装置調整方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る測距装置調整方法は、(1) 測距対象物に向けて光束を投光する投光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた位置検出素子上の受光位置で受光し、その受光位置に応じた信号を出力する受光手段と、(3) 受光手段から出力された信号に基づいて演算を行い、測距対象物までの距離に応じた出力比信号を出力する演算手段と、(4) 積分コンデンサを有し、演算手段から出力された出力比信号に応じて積分コンデンサを放電または充電して出力比信号を積算して積分し、その積分結果に応じた積分信号を出力する積分手段と、(5) 積分手段における積分時間が略一定値になるよう各積算の期間および積算の回数を調整する調整手段と、(6) 積分手段から出力された積分信号に基づいて所定の変換式に従って測距対象物までの距離を検出する検出手段と、を備える測距装置を調整する測距装置調整方法であって、調整手段により調整される互いに異なる積算の期間それぞれで交互に測距動作を行って上記所定の変換式を求めることを特徴とする。

【0011】本発明に係る測距装置調整方法の対象となる測距装置では、投光手段から測距対象物に向けて光束が出力され、その光束は測距対象物で反射する。その反射光は、受光手段により、測距対象物までの距離に応じた位置検出素子上の受光位置で受光され、その受光位置に応じた信号が出力される。受光手段から出力された信号は演算手段により演算されて、測距対象物までの距離に応じた出力比信号が出力される。演算手段から出力された出力比信号は、積分手段により積算されて積分され、その積分結果に応じた積分信号が出力される。そして、検出手段により、積分手段から出力された積分信号に基づいて、所定の変換式に従って測距対象物までの距離が検出される。ここで、積分手段における各積算の期間および積算の回数は、例えば外光輝度により変更される場合であっても、調整手段により、各積算の期間の総和である積分時間が略一定値になるよう調整される。

【0012】そして、本発明に係る測距装置調整方法は、上記の構成を有する測距装置を調整するものであって、調整手段により調整される互いに異なる積算の期間それぞれで交互に測距動作を行って上記所定の変換式を求めることを特徴とする。このようにすることにより、積分手段の積分コンデンサが誘電体吸収の問題を有する場合であっても、積分結果から距離信号への変換の誤差が低減された変換式を求めることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、以下では、本実施形態に係るアクティブ型の測距装置が自動焦点式カメラの測距装置として適用される場合について説明する。

【0014】先ず、本実施形態に係る測距装置調整方法の対象となる測距装置の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る測距装置の構成図である。

【0015】CPU1は、この測距装置を備えるカメラ全体を制御するものであり、EEPROM2に予め記憶されているプログラムおよびパラメータに基づいて、この測距装置を含むカメラ全体を制御する。この図に示す測距装置においては、CPU1は、ドライバ3を制御してIRED（赤外線発光ダイオード）4からの赤外光の射出を制御する。また、CPU1は、自動焦点用IC（以下「AFIC」という。）10の動作を制御するとともに、AFIC10から出力されるAF信号を入力する。さらに、CPU1は、測光センサ71により測定された外光輝度の値を入力する。

【0016】IRED4から射出された赤外光は、IRED4の前面に配された投光レンズ（図示せず）を介して測距対象物に投光され、その一部が反射され、そして、その反射光は、PSD（位置検出素子）5の前面に配された受光レンズ（図示せず）を介してPSD5の受光面上の何れかの位置で受光される。この受光位置は、測距対象物までの距離に応じたものである。そして、PSD5は、その受光位置に応じた2つの信号I1およびI2を出力する。信号I1は、受光光量が一定であれば距離に近いほど大きな値である近側信号であり、信号I2は、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号である。信号I1およびI2の和は、PSD5が受光した反射光の光量を表し、出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ は、PSD5の受光面上の受光位置すなわち測距対象物までの距離を表す。そして、近側信号I1は、AFIC10のPSDN端子に入力し、遠側信号I2は、AFIC10のPSDF端子に入力する。ただし、実際には、外界条件により近側信号I1および遠側信号I2それぞれに定常光成分I0が付加された信号がAFIC10に入力される場合がある。

【0017】AFIC10は、集積回路(IC)であって

(4)

特開2000-180713

て、第1信号処理回路11、第2信号処理回路12、演算回路14および積分回路15から構成される。第1信号処理回路11は、PSD5から出力された信号I1 + I0を入力し、その信号に含まれる定常光成分I0を除去して、近側信号I1を出力するものである。また、第2信号処理回路12は、PSD5から出力された信号I2 + I0を入力し、その信号に含まれる定常光成分I0を除去して、遠側信号I2を出力するものである。

【0018】演算回路14は、第1信号処理回路11から出力された近側信号I1と、第2信号処理回路12から出力された遠側信号I2とを入力し、出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ を演算し、その結果を表す出力比信号を出力する。積分回路15は、その出力比信号を入力し、AFIC10のCINT端子に接続された積分コンデンサ6とともに、その出力比を多数回積算して積分し、これによりS/N比の改善を図る。そして、その積算された出力比すなわち積分結果は、AF信号としてAFIC10のSOUT端子から出力される。CPU1は、AFIC10から出力されたAF信号を入力し、所定の変換式に従ってAF信号を距離信号に変換し、その距離信号をレンズ駆動回路7に送出する。レンズ駆動回路7は、その距離信号に基づいて撮影レンズ8を合焦動作させる。

【0019】次に、AFIC10の第1信号処理回路11および積分回路15について、より具体的な回路構成について説明する。図2は、本実施形態に係る測距装置における第1信号処理回路11および積分回路15の回路図である。なお、第2信号処理回路12も、第1信号処理回路11と同様の回路構成である。

【0020】第1信号処理回路11は、PSD5から出力された定常光成分I0を含む近側信号I1を入力し、これに含まれる定常光成分I0を除去して、近側信号I1を出力するものである。PSD5の近距離側端子から出力される電流 $(I1 + I0)$ は、AFIC10のPSDN端子を経て、第1信号処理回路11のオペアンプ20の入力端子に入力される。オペアンプ20の出力端子はトランジスタ21のベース端子に接続されており、トランジスタ21のコレクタ端子は、トランジスタ22のベース端子に接続されている。トランジスタ22のコレクタ端子は、オペアンプ23の入力端子が接続され、また、演算回路14に接続されている。さらに、トランジスタ22のコレクタ端子には圧縮ダイオード24のカソード端子が、また、オペアンプ23の入力端子には圧縮ダイオード25のカソード端子がそれぞれ接続されており、これら圧縮ダイオード24および25それぞれのアノード端子には第1基準電源26が接続されている。

【0021】また、AFIC10のCHF端子には定常光除去用コンデンサ27が外付けされており、この定常光除去用コンデンサ27は、第1信号処理回路11内の

定常光除去用トランジスタ28のベース端子に接続されている。定常光除去用コンデンサ27とオペアンプ23とはスイッチ29を介して接続されており、このスイッチ29のオン/オフはCPU1により制御される。定常光除去用トランジスタ28のコレクタ端子はオペアンプ20の入力端子に接続されており、トランジスタ28のエミッタ端子は抵抗器30を介して接地されている。

【0022】積分回路15は以下のような構成である。AFIC10のCINT端子に外付けされた積分コンデンサ6は、スイッチ60を介して演算回路14の出力端子に接続され、スイッチ62を介して定電流源63に接続され、スイッチ65を介してオペアンプ64の出力端子に接続され、また、直接にオペアンプ64の入力端子に接続され、さらに、その電位がAFIC10のSOUT端子から出力される。これらスイッチ60、62および65は、CPU1からの制御信号により制御される。また、オペアンプ64の入力端子には、第2基準電源66が接続されている。

【0023】以上のように構成されるAFIC10の作用の概略について、図1および図2を参照しながら説明する。CPU1は、IRED4を発光させていないときには、第1信号処理回路11のスイッチ29をオン状態にする。このときにPSD5から出力される定常光成分I0は、第1信号処理回路11に入力して、オペアンプ20ならびにトランジスタ21および22から構成される電流増幅器により電流増幅され、圧縮ダイオード24により対数圧縮されて電圧信号に変換され、この電圧信号がオペアンプ23の入力端子に入力する。オペアンプ20に入力する信号が大きいと、圧縮ダイオード24のカソード電位が大きくなるので、オペアンプ23から出力される信号が大きく、したがって、定常光除去用コンデンサ27が充電される。すると、トランジスタ28にベース電流が供給されることになるので、トランジスタ28にコレクタ電流が流れ、第1信号処理回路11に入力した信号I0のうちオペアンプ20に入力する信号は小さくなる。そして、この閉ループの動作が安定した状態では、第1信号処理回路11に入力した信号I0の全てがトランジスタ28に流れ、定常光除去用コンデンサ27には、そのときのベース電流に対応した電荷が蓄えられる。

【0024】CPU1がIRED4を発光させるとともにスイッチ29をオフ状態にすると、このときにPSD5から出力される信号I1 + I0のうち定常光成分I0は、定常光除去用コンデンサ27に蓄えられた電荷によりベース電位が印加されているトランジスタ28にコレクタ電流として流れ、近側信号I1は、オペアンプ20ならびにトランジスタ21および22から構成される電流増幅器により電流増幅され、圧縮ダイオード24により対数圧縮され電圧信号に変換されて出力される。すなわち、第1信号処理回路11からは、定常光成分I0が

(5)

特開2000-180713

除去されて近側信号 I1 のみが出力され、その近側信号 I1 は、演算回路 14 に入力する。一方、第 2 信号処理回路 12 も、第 1 信号処理回路 11 と同様に、定常光成分 I0 が除去されて遠側信号 I2 のみが出力され、その遠側信号 I2 は、演算回路 14 に入力する。

【0025】第 1 信号処理回路 11 から出力された近側信号 I1 および第 2 信号処理回路 12 から出力された遠側信号 I2 は、演算回路 14 に入力され、演算回路 14 により出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ が演算されて出力され、その出力比は、積分回路 15 に入力する。IRED4 が所定回数だけパルス発光している時には、積分回路 15 のスイッチ 60 はオン状態とされ、スイッチ 62 および 65 はオフ状態とされて、演算回路 14 から出力された出力比信号は積分コンデンサ 6 に蓄えられる。そして、所定回数のパルス発光が終了すると、スイッチ 60 はオフ状態とされ、スイッチ 65 はオン状態とされて、積分コンデンサ 6 に蓄えられた電荷は、オペアンプ 64 の出力端子から供給される逆電位の電荷によって減少していく。CPU1 は、積分コンデンサ 6 の電位をモニタして、元の電位に復帰するのに要する時間を測定し、その時間に基づいて AF 信号を求め、更に、測距対象物までの距離を求める。

【0026】次に、本実施形態に係る測距装置の動作について説明する。図 3 は、本実施形態に係る測距装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【0027】カメラのリリースボタンが半押しされて測距状態に入ると、AFIC10 は電源電圧供給が再開され、スイッチ 65 はオン状態とされて、積分コンデンサ 6 は基準電圧 VREF となるまで予充電される。また、CPU1 は、測光センサ 71 により測定された外光輝度を

【0028】そして、予充電が完了後、スイッチ 65 はオフ状態とされる。予充電の後に、IRED4 は、図 3 (e) に示すように、CPU1 からドライバ 3 に出力されたデューティ比の発光タイミング信号で駆動され赤外光をパルス発光する。なお、IRED4 の各発光期間および発光回数は、外光輝度に応じて CPU1 により決定される。IRED4 から発光された赤外光は、測距対象物により反射された後、PSD5 により受光される。そして、演算回路 14 は、各発光それぞれについて出力比 $I1 / (I1 + I2)$ のデータを出力し、積分回路 15 は、そのデータを距離情報信号として入力する。CPU1 は、IRED4 のパルス発光に対応したタイミングでスイッチ 60 を制御し、出力比に対応した負の電圧を積分コンデンサ 6 に入力する。

【0029】積分回路 15 の積分コンデンサ 6 は、演算回路 14 から出力された距離情報信号を入力し、その距離情報信号の値に応じた電圧値だけ放電する。この放電期間（積算の期間）は、外光輝度に応じて CPU1 により決定される。積分コンデンサ 6 の電圧は、図 3 (d)

に示すように、距離情報信号を入力する度に階段状に減少する（第 1 積分）。一段一段の電圧降下量は、それ自体、測距対象物までの距離に対応した距離情報であるが、本実施形態では、IRED4 の各パルス発光により得られる電圧降下量の総和をもって距離情報としている。

【0030】積分コンデンサ 6 に対して所定の発光回数だけの入力終了すると、スイッチ 60 はオフ状態のまま保持され、スイッチ 62 は CPU1 の信号によりオン状態にされる。これにより、積分コンデンサ 6 は、定電流源 4 の定格により定まる一定の速さで充電される（第 2 積分）。

【0031】この第 2 積分の期間中に積分コンデンサ 6 の電圧と基準電圧 VREF とを大小比較し、両者が一致したと判定したときにスイッチ 62 をオフとして積分コンデンサ 6 の充電を停止させる。そして、CPU1 は、第 2 積分に要した時間を計測する。定電流源 4 による充電速度は一定であるので、この第 2 積分時間から AF 信号を求める。そして、所定の変換式に従って AF 信号から距離信号を算出することができる。なお、AF 信号（第 2 積分時間）および距離信号それぞれは距離の逆数に対して略線形であるので、上記所定の変換式は線形 1 次式で表される。

【0032】この後、リリースボタンが全押しされると、CPU1 は、求められた距離信号に基づいてレンズ駆動回路 7 を制御して、撮影レンズ 8 に適切な合焦動作を行わせ、さらに、シャッタ（図示せず）を開いて露光を行う。以上のようにして、リリース操作に伴い、予充電、測距（第 1 積分および第 2 積分）、合焦ならびに露光という一連の撮影動作が行われる。

【0033】以上のように、この測距装置は、CPU1 により IRED4 の発光タイミングおよびスイッチ 60 の開閉タイミングを調整することにより、第 1 積分の際の積分コンデンサ 6 の各種算の期間および積算の回数を、測光センサ 71 により測定された外光輝度に基づいて調整することができる。このとき、第 1 積分の際の積分コンデンサ 6 における積分時間（各種算の期間の総和）が一定値になるよう調整してもよいし、積分時間が所定値を含む一定範囲内になるよう調整してもよい。前者の場合には、1 つの変換式により AF 信号から距離信号を算出することができる。後者の場合には、積分時間が上記所定値である場合の 1 つの変換式に従って AF 信号から距離信号を算出してもよいし、各種積分時間それぞれに対応して用意された変換式に従って AF 信号から距離信号を算出してもよい。

【0034】次に、本実施形態に係る測距装置調整方法について説明する。この測距装置調整方法は、上述した変換式をカメラ毎に工場出荷前に求めて測距装置を調整するものである。すなわち、カメラ組立時において IRED4 と PSD5 との相対的位置関係が異なることがあ

(6)

特開2000-180713

る。このような場合に、カメラに依らず固定された変換式を用いるとすれば、その変換式に従って算出される距離信号は、実際よりも遠くにあることを示したり、あるいは、実際よりも近くにあることを示したりする。したがって、変換式または変換式中のパラメータをカメラ毎に工場出荷前に求めておきEEPROM2に予め記憶しておく必要がある。

【0035】そこで、本実施形態に係る測距装置調整方法では、第1積分の際の各積分の期間が外光輝度等により調整される測距装置において、調整される互いに異なる積分の期間それぞれで交互に測距動作を行って上記の変換式を求める。以下では、外光輝度が大きいときの各積分の期間をT1とし、外光輝度が小さいときの各積分の期間をT2（ただし、T1 < T2）として、測距装置調整方法を説明する。図4～図6は、本実施形態に係る測距装置調整方法を説明するフローチャートである。

【0036】測距対象物を距離L1の位置に置き、各積分の期間をT1として測距動作を行って、このときの第2積分時間y11(L1)を求める（ステップS1）。測距対象物の位置をそのままにして、各積分の期間をT2として測距動作を行って、このときの第2積分時間y21(L1)を求める（ステップS2）。これを5回繰り返して（ステップS1～S10）、各積分の期間をT1としたときの第2積分時間y1j(L1)を求め、各積分の期間をT2としたときの第2積分時間y2j(L1)を求める（j=1～5）。

【0037】次に、測距対象物を距離L2（ただし、L1 ≠ L2）の位置に置き、各積分の期間をT1として測距動作を行って、このときの第2積分時間y11(L2)を求める（ステップS11）。測距対象物の位置をそのままにして、各積分の期間をT2として測距動作を行って、このときの第2積分時間y21(L2)を求める（ステップS12）。これを5回繰り返して（ステップS11～S20）、各積分の期間をT1としたときの第2積分時間y1j(L2)を求め、各積分の期間をT2としたときの第2積分時間y2j(L2)を求める（j=1～5）。

【0038】なお、ステップS1～S20において、積分の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行う。また、変換式が線形1次式であれば、測距対象物までの距離は2種類のみでよい。

【0039】次に、測距対象物までの距離をL1とし各積分の期間をT1とした場合に求められた第2積分時間y1j(L1)（j=1～5）の平均値y1(L1)を求める（ステップS21）。測距対象物までの距離をL1とし各積分の期間をT2とした場合に求められた第2積分時間y2j(L1)（j=1～5）の平均値y2(L1)を求める（ステップS22）。測距対象物までの距離をL2とし各積分の期間をT1とした場合に求められた第2積分時間y1j(L2)（j=1～5）の平均値y1(L2)を求める（ステップS23）。また、測距対象物までの距離をL2とし各積分の期間をT2とした場合に求められた第2積分時間y2j(L2)（j=

1～5）の平均値y2(L2)を求める（ステップS24）。

【0040】次に、各積分の期間をT1とした場合に求められた平均第2積分時間y1(L1)およびy1(L2)に基づいて、各積分の期間がT1の場合の変換式を求める（ステップS25）。すなわち、距離L1に対する距離信号をx(L1)とし、距離L2に対する距離信号をx(L2)として、各積分の期間をT1とした場合の第2積分時間yから距離信号xを算出する変換式を、

$$x = A1 \cdot y + B1 \cdots (1)$$

$$A1 = [x(L1) - x(L2)] / [y1(L1) - y1(L2)]$$

$$B1 = x(L2) - y1(L2) \cdot A1$$

で表す。

【0041】また、各積分の期間をT2とした場合に求められた平均第2積分時間y2(L1)およびy2(L2)に基づいて、各積分の期間がT2の場合の変換式を求める（ステップS26）。すなわち、各積分の期間をT2とした場合の第2積分時間yから距離信号xを算出する変換式を、

$$x = A2 \cdot y + B2 \cdots (2)$$

$$A2 = [x(L1) - x(L2)] / [y2(L1) - y2(L2)]$$

$$B2 = x(L2) - y2(L2) \cdot A2$$

で表す。

【0042】以上のように、各積分の期間がT1の場合の変換式（(1)式）および各積分の期間がT2の場合の変換式（(2)式）それぞれは、積分の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行って求められたものである。積分コンデンサ6が誘電体吸収の問題を有する場合であっても、各パラメータA1、B1、A2およびB2それぞれの誤差は低減され、また、両者の変換式それぞれにより算出される距離信号の誤差も低減される。

【0043】図7は、本実施形態に係る測距装置調整方法の効果を説明する図である。同図（a）は、図4～図6で説明したように積分の期間T1（図中の×印）およびT2（図中の○印）それぞれで交互に測距動作を行って第2積分時間を求めた場合のものである。同図（b）は、初めに積分の期間T1（図中の×印）で測距動作を行って第2積分時間を求め、次いで積分の期間T2（図中の○印）で測距動作を行って第2積分時間を求めた場合のものである。また、同図（a）および（b）それぞれには、各積分の期間をT1とした場合に求められる平均第2積分時間y1、および、各積分の期間をT2とした場合に求められる平均第2積分時間y2が、矢印で示されている。この図から判るように、初めに積分の期間T1で測距動作を行って第2積分時間を求め次いで積分の期間T2で測距動作を行って第2積分時間を求めた場合（同図（b））と比較して、積分の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行って第2積分時間を求めた場合（同図（a））の方が、平均第2積分時間y1およびy2の間の差は小さい。それ故に、積分コンデン

(7)

特開2000-180713

サ6が誘電体吸収の問題を有する場合であっても、(1)式および(2)式それぞれにおける各パラメータA1、B1、A2およびB2それぞれの誤差は低減される。

【0044】なお、測距装置が各積算の期間をT1およびT2の何れかに調整する場合であっても、1つの変換式に従って第2積分時間yから距離信号xを算出してもよい。この場合には、例えば、距離L1について求められた第2積分時間y1(L1)およびy2(L1)の平均値をy(L1)とし、距離L2について求められた第2積分時間y1(L2)およびy2(L2)の平均値をy(L2)とする。そして、第2積分時間yから距離信号xを算出する変換式を、

$$x = A3 \cdot y + B3 \cdots (3)$$

$$A3 = [x(L1) - x(L2)] / [y(L1) - y(L2)]$$

$$B3 = x(L2) - y(L2) \cdot A3$$

で表す。このようにして求められた変換式(3)式は、積算の期間T1およびT2それぞれで交互に測距動作を行って求められたものである。積分コンデンサ6が誘電体吸収の問題を有する場合であっても、各パラメータA3およびB3それぞれの誤差は低減され、また、この変換式により算出される距離信号の誤差も低減される。

【0045】本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、積分回路の充電・放電が上記実施形態とは逆の場合、すなわち、第1積分で積分コンデンサの電圧が階段状に増加するように充電を複数回行った後、第2積分で放電を1回だけ行うような積分回路においても、本発明を適用することが可能である。

【0046】また、第2積分に要した時間から距離を求めているが、第1積分によって得られた積分電圧値、すなわち積分コンデンサ6の放電によって減じられた電圧値、又は積分コンデンサ6の充電によって増えられた電圧値をA/D変換し、この結果に基づいて距離を求めても良い。

【0047】さらに、上記実施形態では、積算の期間が2種類である場合について説明したが、3種類以上の場合についても同様である。例えば、積算の期間がT1、T2およびT3の3種類である場合には、或る距離L1について積算の期間を順次にT1、T2およびT3として測距動作を行って第2積分時間を求め、次いで他の距離L2についても積算の期間を順次にT1、T2およびT3として測距動作を行って第2積分時間を求める。そ

して、積算の期間T1で距離L1およびL2それぞれで求められた第2積分時間に基づいて、積算の期間T1の場合の変換式を求める。積算の期間T2で距離L1およびL2それぞれで求められた第2積分時間に基づいて、積算の期間T2の場合の変換式を求める。また、積算の期間T3で距離L1およびL2それぞれで求められた第2積分時間に基づいて、積算の期間T3の場合の変換式を求める。

【0048】

【発明の効果】以上、詳細に説明したとおり、本発明によれば、測距装置の調整手段により調整される互いに異なる積算の期間それぞれで交互に測距動作を行って、積分信号から距離信号を算出する為の変換式を求めるので、積分手段の積分コンデンサが誘電体吸収の問題を有する場合であっても、積分結果(第2積分時間)から距離信号への変換の誤差が低減された変換式を求めることができる。また、この変換式により算出される距離信号の誤差も低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る測距装置の構成図である。

【図2】本実施形態に係る測距装置における第1信号処理回路および積分回路の回路図である。

【図3】本実施形態に係る測距装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】本実施形態に係る測距装置調整方法を説明するフローチャートである。

【図5】本実施形態に係る測距装置調整方法を説明するフローチャートである。

【図6】本実施形態に係る測距装置調整方法を説明するフローチャートである。

【図7】本実施形態に係る測距装置調整方法の効果の説明する図である。

【図8】コンデンサの誘電体吸収を説明するための等価回路の回路図である。

【図9】繰り返して測距動作を行った場合の第2積分時間の変化を示すグラフである。

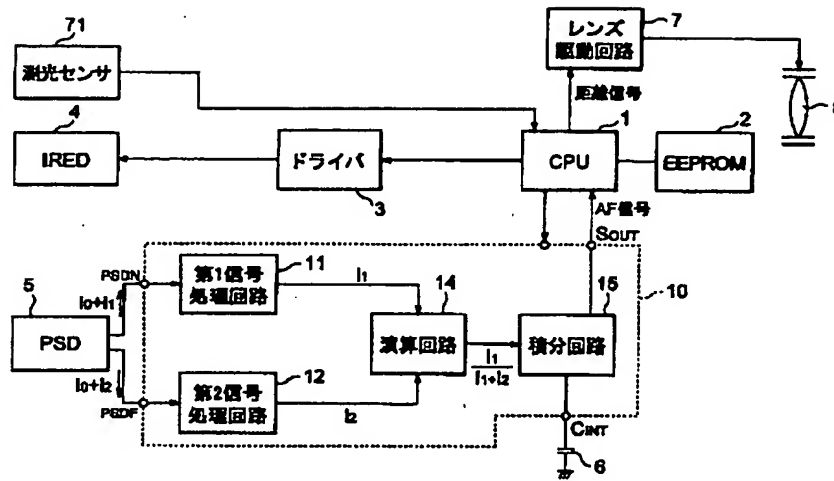
【符号の説明】

1…CPU、2…EEPROM、3…ドライバ、4…IRED(発光ダイオード)、5…PSD(位置検出素子)、6…積分コンデンサ、7…レンズ駆動回路、8…撮影レンズ、10…AFIC(自動焦点用IC)、11…第1信号処理回路、12…第2信号処理回路、14…演算回路、15…積分回路、71…測光センサ。

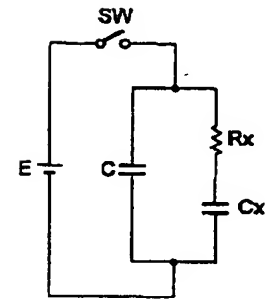
(8)

特開2000-180713

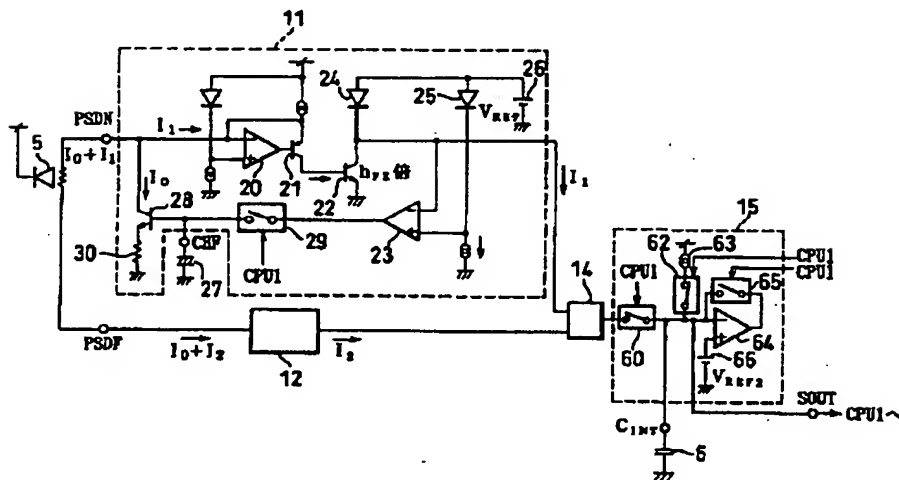
【図1】



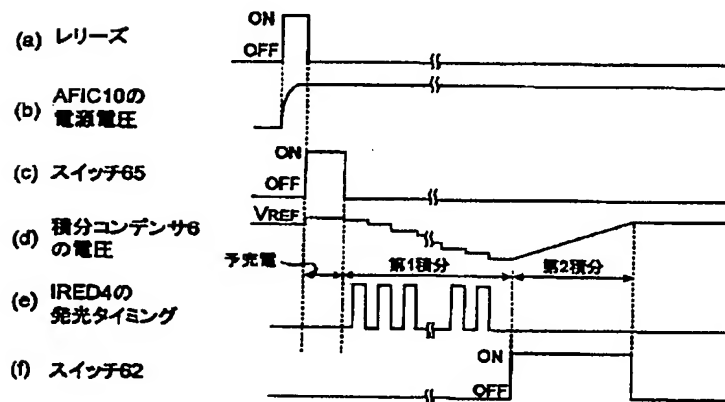
【図8】



【図2】



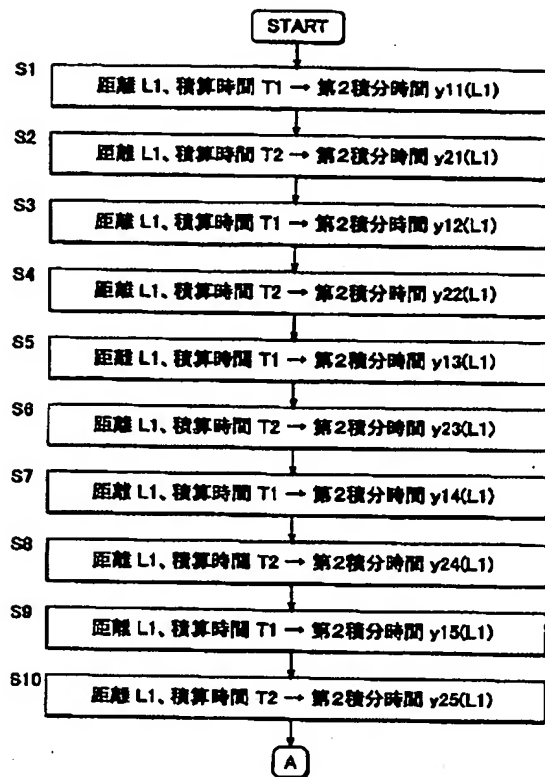
【図3】



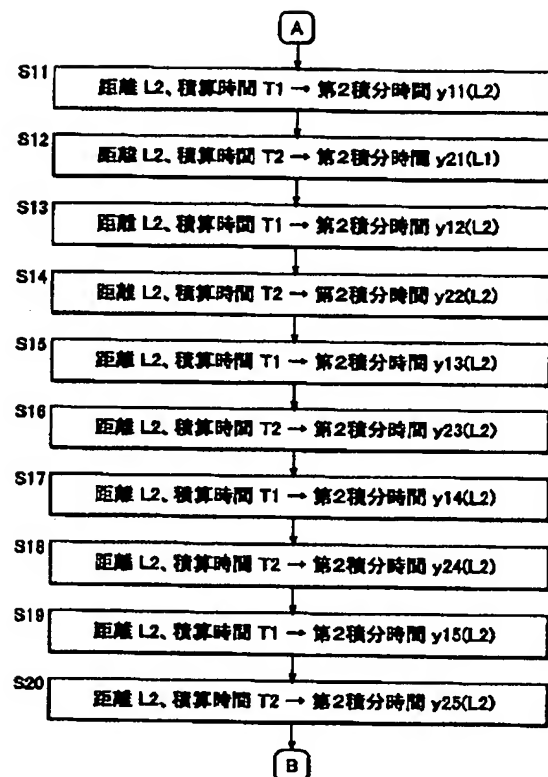
(9)

特開2000-180713

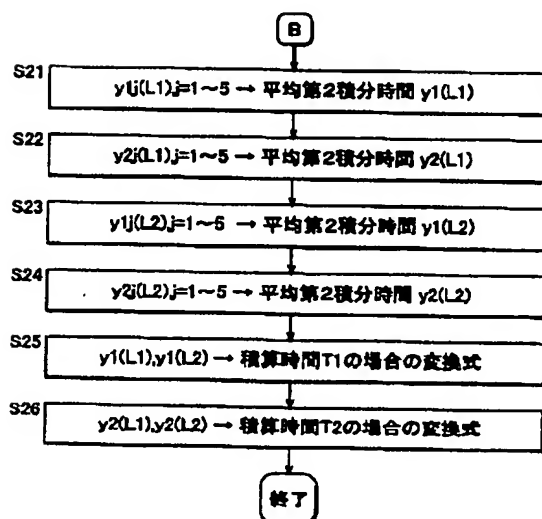
【図 4】



【図 5】



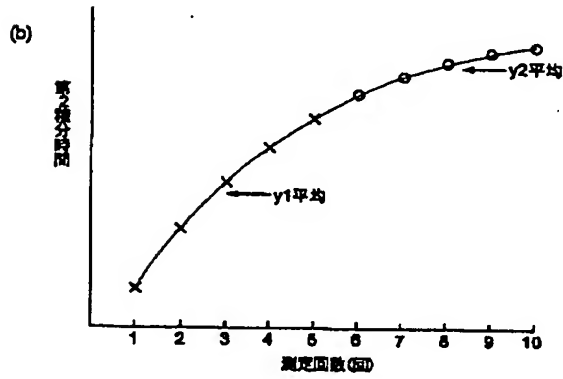
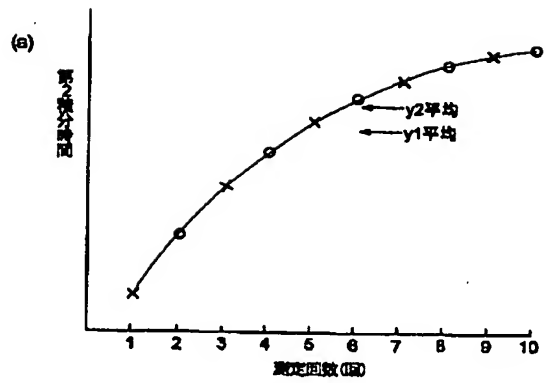
【図 6】



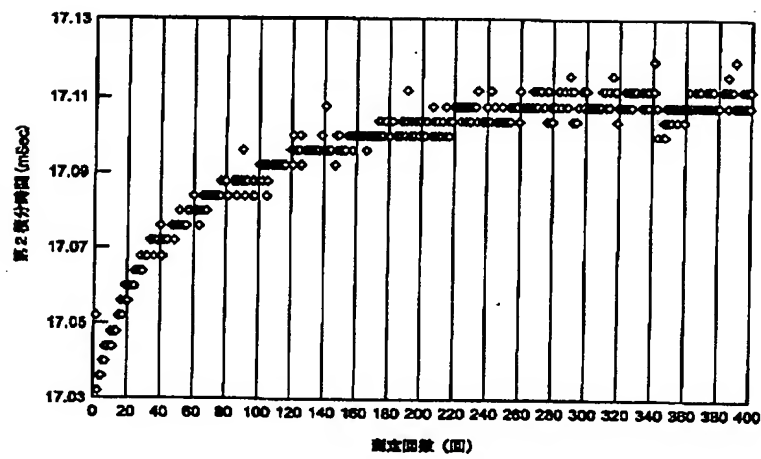
(10)

特開2000-180713

【図7】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.